



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 056 531 A1 2005.06.30**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 056 531.7**

(22) Anmeldetag: **23.11.2004**

(43) Offenlegungstag: **30.06.2005**

(51) Int Cl.7: **G02B 21/26**

(30) Unionspriorität:

10/721,695	25.11.2003	US
10/733,628	11.12.2003	US
10/811,344	26.03.2004	US

(71) Anmelder:

Leica Microsystems Wetzlar GmbH, 35578 Wetzlar, DE

(74) Vertreter:

Reichert, W., Dr., Pat.-Anw., 61231 Bad Nauheim

(72) Erfinder:

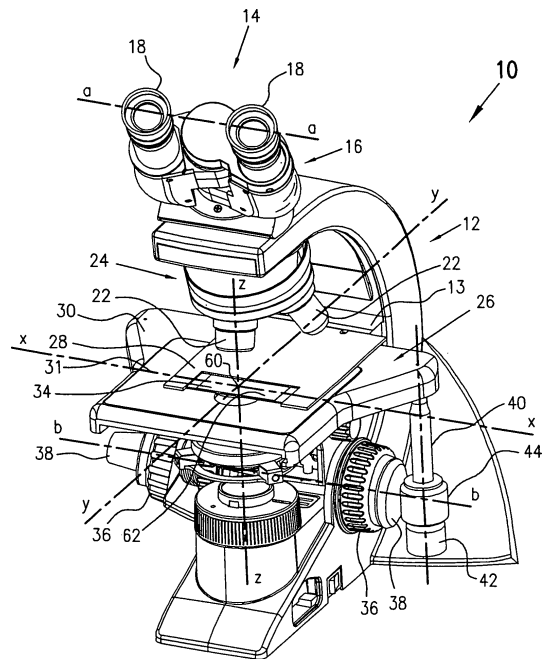
Roeth, Jasna, 35606 Solms, DE; Gilbert, Manfred, 35641 Schöffengrund, DE; Bonaventura, Russell, Williamsville, N.Y., US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Ergonomische Anordnung einer Probensteuerung**

(57) Zusammenfassung: Ein Mikroskop umfasst einen bewegbaren Probenhalter, der Teil eines ist. Der Aufbau des Mikroskoptisches umfasst mindestens eine X-Y Steuerung zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles davon, wie z. B. den Probenhalter, entlang einer horizontalen X-Richtung, die parallel den Schultern eines Benutzers ist, und zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles davon entlang einer horizontalen Y-Richtung, die senkrecht zur X-Richtung ist. Das Mikroskop hat eine doppelte Steuerung zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles davon entlang einer Z-Richtung senkrecht zu den X-/Y-Richtungen und parallel zum Strahlengang eines Objektivs des Mikroskops. Die X-/Y-Steuerung und die Z-Steuerung sind derart angeordnet, dass sie eine Einhandbedienung beider Steuerungen mit einer minimalen Handbewegung oder eine ergonomische beidhändige Bedienung erlauben. Bei der Einhandbedienung und der beidhändigen Bedienung bleiben die Schultern der Bedienperson parallel zur X-Richtung ausgerichtet.



Beschreibung

[0001] Die gegenwärtige Erfindung betrifft die Mikroskopie. Im Besonderen betrifft die Erfindung einen Mechanismus zur Steuerung der Bewegung eines Tisches eines Mikroskops.

[0002] Bekanntermaßen ist ein Mikroskop ein optisches Instrument, um sehr kleine Objekte (Proben) zu sehen, zu untersuchen und zu studieren. Es gibt viele unterschiedliche Mikroskoptypen, die jeweils für unterschiedliche Anwendungen am besten geeignet sind. Mikroskoptypen umfassen unter anderem aufrechte Mikroskope, Stereomikroskope, Konfokalmikroskope, Inversmikroskope, Lasermikroskope usw.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen aufrechte Mikroskope und solche Mikroskope, die mit einem Tisch für Proben ausgestattet sind, der mit einem Antriebsmechanismus gesteuert werden kann.

[0004] Mikroskope verwenden seit langem Tische, um Proben im Strahlengang zu positionieren. Diese Tische haben für gewöhnlich eine plane Oberfläche, auf der die Probe oder ein Probenhalter ruht. Diese Proben sind Proben für die mikroskopische Untersuchung. Die Probe kann durch die Bewegung des Tisches oder eines Teiles davon entlang der X-, Y- und Z-Achse verändert werden.

[0005] Oftmals funktioniert der Fokussierungsmechanismus durch Verstellen der Tischhöhe, die für gewöhnlich kollinear oder parallel zum Strahlengang durch ein Objektiv eines Mikroskops ist. Durch Verändern der Probenhöhe kann der Benutzer des Mikroskops auf die Probe fokussieren und dadurch unterschiedliche Tiefen entlang der Z-Achse einer Probe zu untersuchen. Der Fokussierungsmechanismus umfasst im Wesentlichen mindestens eine Zahnstange und einen mit dieser zusammenwirkenden Schaft zur Anpassung der Höhe, wie z. B. das Anheben und Absenken des Tisches. Die Zahnstange ist für gewöhnlich am Tisch befestigt und der Schaft ist direkt oder indirekt rotierbar am Stativ befestigt, so dass die Rotation des Schaftes den Tisch entlang der Zahnstange anhebt und senkt. Ebenfalls ist mindestens ein Fokusknopf am Schaft befestigt, so dass die Rotation des Fokusknopfes auch den Schaft rotieren lässt. Bei einigen Mikroskopen sind Fokusknöpfe sowohl an der linken als auch an der rechten Seite des Mikroskops vorgesehen, um somit eine einfache links- und rechtshändige Bedienung eines Fokusknopfes zu ermöglichen.

[0006] Die X- und die Y-Achse sind im Wesentlichen senkrecht zu der Z-Achse und senkrecht zueinander. Es gilt folgende Übereinkunft: die X-Achse verläuft von links nach rechts in Bezug auf einen Nutzer des Mikroskops (normale Nutzung) und die Y-Achse ver-

läuft von vorne nach hinten in Bezug auf einen Nutzer des Mikroskops (normale Nutzung). Die Z-Achse verläuft in Bezug auf die Erde von unten nach oben (normale Nutzung).

[0007] Um die x- oder y-Position einzustellen, muss der Anwender einen Tischantriebsmechanismus zur Verfügung haben, der diese Bewegung ausführen kann. Üblicherweise besteht dieser Mechanismus aus einfachen manuellen Schlitten oder Kombinationen aus einem Schaft und einer Zahnstange oder eine Kombination aus einem Kabel und einer Rolle oder aus Kombinationen daraus.

[0008] Aufgrund der unterschiedlichen Bedürfnisse der Benutzer, die diese Instrumente verwenden, werden sowohl Tische für die Benutzung durch Linkshänder als auch Tische für die Benutzung durch Rechtshänder benötigt. Die Position des Tischantriebsmechanismus befindet sich auf der Seite des Tisches, die der vorwiegend benutzten Hand des Anwenders entspricht. Das Problem wird weiter durch die Tatsache kompliziert, dass ein Laboratorium sowohl Linkshänder als auch Rechtshänder als Anwender haben kann, die sich dasselbe Mikroskop teilen.

[0009] Ein weiteres, sehr bedeutsames Problem bei gegenwärtigen Mikroskopen ist, dass die Steuerung zur Einstellung der X-/Y-Position einer Probe, durch Bewegung des Tisches oder Teilen davon, wie z. B. durch die X-/Y-Steuerung, derart ungeeignet positioniert ist, dass die Bedienung schwierig ist. Diese Mechanismen zur X-/Y-Steuerung sind z. B. am rückwärtigen Ende des Tisches oder hinter dem Fokusknopf positioniert, so dass sie nicht für eine bequeme Einhandbedienung von sowohl der X-/Y-Steuerung und des Fokusknopfes geeignet sind. Eine Bedienung mit einer Handbewegung von weniger als 5cm ist somit nicht möglich. Ebenso ist die X-/Y-Steuerung nicht geeignet für die zweihändige Bedienung angebracht, um sowohl die X-/Y-Steuerung und den Fokusknopf ohne dabei eine ungeeignete Haltung des Nutzers des Mikroskops zu erfordern. Diese X-/Y-Steuerungen sind somit aus ergonomischer Sicht nicht zufriedenstellend.

[0010] Die gegenwärtige Erfindung umfasst im Wesentlichen ein Mikroskop mit einem Aufbau eines Mikroskoptisches, der mindestens eine X-/Y-Steuerung zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles davon entlang einer horizontalen X-Richtung, die parallel den Schultern eines Benutzers ist, der das Mikroskop bedient und gegenüber dem Mikroskop sitzt, und zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles davon entlang einer horizontalen Y-Richtung, die senkrecht zur X-Richtung ist und ein zweistufiges Steuerelement zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles in einer Z-Richtung, die senkrecht zu den X-Y Richtungen angeordnet ist und mit der Richtung der optischen Achse eines Objektivs

des Mikroskops zusammenfällt oder zu dieser parallel ist, wobei die X-Y Steuerung und die Z-Steuerung derart angeordnet sind, dass eine einhändige Bedienung der X-Y Steuerung und der Z-Steuerung mit einer geringen Handbewegung oder eine ergonomische, beidhändige der X-Y Steuerung und der Z-Steuerung möglich ist, und dass dabei die Schultern des Benutzers des Mikroskops ständig parallel zur der X-Richtung sind.

Aufgabenstellung

[0011] Es ist Aufgabe der Erfindung ein Mikroskop zur Verfügung zu stellen, das eine Bewegung der Tischanordnung oder Teilen davon in der X-, Y- und Z-Richtung bei einer ergonomischen und komfortablen Bedienung ermöglicht.

[0012] Diese und andere Ziele, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden einem Fachmann schnell durch Lesen der detaillierten Beschreibung der Erfindung und durch die Zeichnungen und beigefügten Ansprüche ersichtlich.

[0013] Im Besonderen ist die Erfindung ein Mikroskop, das einen optischen Strahlengang aufweist, der im und durch das Zentrum eines Objektivs verläuft. Ebenso besitzt das Mikroskop einen Aufbau eines Mikroskoptisches, der eine plane Oberfläche eines Mikroskoptisches besitzt. Der Aufbau eines Mikroskoptisches umfasst eine Befestigungsstruktur zum Befestigen des Aufbaus des Mikroskoptisches am Stativ des Mikroskops, so dass die plane Oberfläche des Mikroskoptisches im Wesentlichen senkrecht zu einer optischen Achse ist. Ein Probenhalter ist vorgesehen, der die Probe zur Untersuchung mit dem Mikroskop haltet, und eine Struktur zum Bewegen des Probenhalters relativ zur optischen Achse ist vorgesehen, so dass sich eine gehaltene Probe in einer Richtung parallel oder in Richtung zur optischen Achse bewegt. Die Struktur zum Bewegen des Probenhalters umfasst mindestens einen ersten Steuerknopf, der derart angeordnet ist, dass er eine Rotationsachse des drehbaren Fokusknopfes des Mikroskops schneidet, wenn die optische Achse durch ein Zentrum eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft.

Ausführungsbeispiel

[0014] Die Beschaffenheit und Arbeitsweise der vorliegenden Erfindung wird nun genauer in der folgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die dargestellten Figuren beschrieben. Dabei zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) eine perspektivische Frontansicht eines typischen aufrechten Mikroskops der gegenwärtigen Erfindung, das einen X-/Y-Steuerknopf darstellt, der derart angeordnet ist, dass er sich mit der Rotati-

onsachse eines drehbaren Fokusknopfes eines Mikroskops schneidet, wenn die optische Achse durch ein Zentrum eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft;

[0016] [Fig. 2](#) eine Seitenansicht einer bevorzugten Ausführung der gegenwärtigen Erfindung, die einen X-/Y-Steuerknopf darstellt, der derart angebracht ist, dass er die Rotationsachse des Fokusknopfes des Mikroskops schneidet, wenn die optische Achse durch ein Zentrum eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft, wobei ein Schnittlinie für die [Fig. 3A](#) dargestellt ist, ohne dabei die andere Ausführung des Okulars zu zeigen;

[0017] [Fig. 3A](#) eine Schnittansicht des Mikroskops in der Draufsicht entlang der Linie 3-3 aus [Fig. 2](#), wobei ebenfalls ein Benutzer eingezeichnet ist, um die Ausrichtung der Schulter und dem Rand der Arbeitsfläche parallel zur X/Y-Achse zu verdeutlichen und wobei die rechte Hand an einem X-/Y-Steuerknopf anliegt;

[0018] [Fig. 3B](#) eine der [Fig. 3A](#) ähnliche Ansicht, wobei die rechte Hand gleichzeitig am X-/Y-Steuerknopf und dem rechten Feinfokusknopf anliegt;

[0019] [Fig. 3C](#) eine vergrößerte Darstellung des mit "[Fig. 3C](#)" bezeichneten Gebiets in [Fig. 3B](#);

[0020] [Fig. 4](#) eine perspektivische Bodenansicht einer bevorzugten Ausführung des Aufbau eines Mikroskoptisches einer bevorzugten Ausführung eines Mikroskops;

[0021] [Fig. 5](#) ein Querschnitt entlang der Linie 5-5 auf [Fig. 5](#) einer bevorzugten Ausführung des Aufbau eines Mikroskoptisches gemäß der gegenwärtigen Erfindung;

[0022] [Fig. 6](#) eine Seitenansicht einer bevorzugten Ausführung der gegenwärtigen Erfindung, die den X-/Y-Steuerknopf zeigt, der derart angeordnet ist, dass er eine Rotationsachse eines drehbaren Fokusknopfes des Mikroskops schneidet, wenn die optische Achse durch einen vorderen Abschnitt eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft;

[0023] [Fig. 7](#) eine Seitenansicht einer bevorzugten Ausführung der gegenwärtigen Erfindung, die den X-/Y-Steuerknopf zeigt, der derart angeordnet ist, dass er eine Rotationsachse eines drehbaren Fokusknopfes des Mikroskops schneidet, wenn die optische Achse durch einen Abschnitt im Zentrum eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft; und

[0024] [Fig. 8](#) eine Seitenansicht einer bevorzugten Ausführung der gegenwärtigen Erfindung, die den X-/Y-Steuerknopf zeigt, der derart angeordnet ist,

dass er eine Rotationsachse eines drehbaren Fokusknopfes des Mikroskops schneidet, wenn die optische Achse durch einen hinteren Abschnitt eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft.

[0025] Es sollte vorweg klargestellt werden, dass obwohl die vorliegende Erfindung einen "austauschbaren Antriebsmechanismus für einen Mikroskopisch" betrifft, hat der Anmelder der vorliegenden Patentanmeldung bestimmte andere Verbesserungen für Mikroskope entwickelt, die in Patentanmeldungen der Vereinigten Staaten von Amerika unter den Titeln "Releasable/Interchangeable Fine Focus Knob for a Microscope", "Ergonomically Arranged Object Adjustment Controls", "Shielded-Ergonomic Microscope Stages", "Lamp Assembly for a Microscope" und "Means for Transporting a Microscope" beschrieben werden, wobei deren Anmeldungen gleichzeitig durch die Anmelder der vorliegenden Patentanmeldung eingereicht werden und es wird hier auf die Gesamtheit dieser Anmeldungen Bezug genommen.

[0026] Die Erfindung ist ein Mikroskop mit einem bewegbaren Probenhalter, der Teil des Aufbaus eines Mikroskoptisches ist. Der Aufbau des Mikroskoptisches umfasst mindestens eine X-/Y-Steuerung, um den Aufbau des Mikroskoptisches oder einen Teil davon, wie z.B. den Probenhalter, in einer horizontalen X-Richtung zu bewegen, wobei die X-Richtung parallel zu den Schultern eines Benutzers ist, der gegenüber dem Mikroskop sitzt. Ebenso ist die X-/Y-Steuerung für die Bewegung des Aufbaus des Mikroskoptisches oder eines Teiles davon in einer Y-Richtung vorgesehen, die zu der X-Richtung senkrecht verläuft.

[0027] Der Probenhalter ist für gewöhnlich ein Halter für einen Objektträger, der die Probe trägt. Der Halter kann auch für andere Objekte, wie z. B. eine Probe mit einer festen, flachen Oberfläche für die Untersuchung, wie z. B. eine Keramik, ein Polymer oder ein poliertes Mineral, geeignet sein. Ferner ist auch die Untersuchung von festen, transparenten oder halb-transparenten Material möglich, wie z. B. transparentes oder semi-transparentes Plastik, Keramik, Edelstein oder eine glasähnliche Substanz. Der Probenhalter funktioniert typischerweise derart, dass er die Ränder des Objekts oder der Probe ergreift. Dies erfolgt in der Regel durch Greifarme oder Klemmen.

[0028] Die X-/Y-Steuerung jede Steuerung, die zur Bewegung des Probenhalters in der X-/Y-Richtung geeignet ist. Das Wort „Steuerung“ soll sich auf einen durch den Benutzer veränderbaren Mechanismus beziehen, wie z. B. einen drehbaren Knopf oder Schlitten, und im Gegensatz zu einem Steuerungsmechanismus, wie z. B. der mechanischen und/oder elektrischen Vorrichtung die mit der Steuerung verbunden ist, um tatsächlich den Probenhalter zu bewegen, wie z. B. eine Zahnstange und ein Schaft,

Riemen (Kabel) und Rollen, Schrittmotor und Getriebe usw. Die X-/Y-Steuerung umfasst für gewöhnlich zwei unabhängig voneinander bedienbare und drehbare Knöpfe, wobei einer für die Bewegung der Probenhalters in X-Richtung und der andere für die Bewegung in Y-Richtung zuständig ist. Diese X- und Y-Bedienknöpfe sind zur leichteren Bedienung koaxial angeordnet und sind mit dem Mechanismus für die X- und Y-Steuerung verbunden, um den Probenhalter in einer, wie vorstehend beschrieben, X- und Y-Richtung zu bewegen.

[0029] Der Mechanismus für die X- und Y-Steuerung zur Bewegung des Probenhalters kann auch derart betätigt werden, dass der gesamte Aufbau des Mikroskoptisches, an dem der Probenhalter befestigt ist, bewegt wird. Ebenso kann der Mechanismus für die X- und Y-Steuerung jeden anderen Teil des Aufbaus des Mikroskoptisches bewegen, an dem der Probenhalter angebracht ist. Ebenso kann auch der Probenhalter alleine bewegt werden.

[0030] Die zweifache Steuerung zur Bewegung des Aufbaus des Mikroskoptisches oder eines Teils davon in einer Z-Richtung senkrecht zu der X-Richtung und der Y-Richtung und zusammenfallend oder parallel zum Strahlengang eines Objektivs eines Mikroskops sind im Allgemeinen die Verstellknöpfe für die Z-Achse (Fokusköpfe), die drehbar auf einer zur X-Achse parallelen Rotationsachse befestigt sind. Bevorzugt sind die Fokusköpfe koaxial auf gegenüberliegenden Seiten (links und rechts) des Mikroskops angebracht, um sowohl die einfache Betätigung von der linken Seite als auch von der rechten Seite zu erlauben. Ein Grob- und ein Feinfokuskopf ist vorgesehen, wobei die Feinfokusköpfe für gewöhnlich mit einem Planetengetriebe mit den Fokusköpfen der Z-Achse verbunden sind, um somit mehrfache Umdrehungen der Feinfokusköpfe zu erlauben, um eine einfache Umdrehung des Grobfokusknopfes zu ermöglichen. Die Knöpfe zur Anpassung der Z-Achse (Fokusköpfe) sind mit einem Mechanismus zur Einstellung der Z-Achse verbunden und bedienen diesen. Dies erfolgt für gewöhnlich über eine Zahnstange und eine Welle, wobei die Zahnstange am Aufbau des Mikroskoptisches befestigt ist und die Welle ist an den Verstellknöpfen für die Z-Achse angebracht und wird von diesen gedreht. Die Welle ist im Gegenzug direkt oder indirekt am Stativ des Mikroskops befestigt.

[0031] In Anbetracht der Erfindung ist die X-/Y-Steuerung und die Z-Steuerung deart angebracht, dass eine einhändige Bedienung der X-/Y-Steuerung und der Z-Steuerung mit einer geringen Handbewegung oder eine ergonomische, beidhändige Bedienung der X-Y Steuerung und der Z-Steuerung möglich ist, und dass dabei die Schultern des Benutzers des Mikroskops ständig parallel zur der X-Richtung sind.

[0032] Ein bevorzugtes Mikroskop gemäß der gegenwärtigen Erfindung besitzt mindestens ein Okular, bevorzugt zwei Okulare. Ferner umfasst das Mikroskop mindestens ein Objektiv einen Aufbau eine Mikroskoptisches, der eine plane Tischoberfläche aufweist.

[0033] Der Aufbau des Mikroskoptisches umfasst:

- a) ein Mittel zum Befestigen des Aufbaus des Mikroskoptisches am Stativ des Mikroskops, so dass die plane Oberfläche des Mikroskoptisches im Wesentlichen senkrecht zu einer optischen Achse ist, die senkrecht das Objektiv verläuft,
- b) einen Probenhalter, der die Probe zur Untersuchung mit dem Mikroskop haltet, und
- c) Mittel zum Bewegen des Probenhalters relativ zur optischen Achse, so dass sich eine gehaltete Probe durch die optische Achse und parallel zur planen Oberfläche bewegt. Das Mittel umfasst mindestens einen ersten Steuerknopf, der derart angeordnet ist, dass er eine Rotationsachse des drehbaren Fokusknopfes des Mikroskops schneidet, wenn die optische Achse durch ein Zentrum eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft.

[0034] Die Vorrichtung zum Befestigen kann ein Winkel sein, der zwischen dem Stativ und dem Aufbau des Mikroskoptisches vorgesehen ist. Der Winkel ist am Stativ mit Befestigungsschrauben montiert und der Aufbau des Mikroskoptisches ist mit dem Winkel über einen Schlittenmechanismus verbunden. Andere Strukturen zur Befestigung des Aufbaus des Mikroskoptisches sind für einen Fachmann selbstverständlich. So kann z. B. ein Schlittenmechanismus direkt am Stativ befestigt sein und der Aufbau des Mikroskoptisches kann mit Schrauben am Schlittenmechanismus befestigt sein oder der Aufbau des Mikroskoptisches kann auf Rollenführungen befestigt sein, die am Stativ befestigt sind.

[0035] Der Mechanismus zur Bewegung des Probenhalters umfasst im Wesentlichen eine Vorrichtung zur Bewegung des gesamten Tisches einer der X-Achse oder der Y-Achse, wobei z. B. eine Zahnstange und eine Welle, oder eine Kabel und Rollen oder ein Getriebe Verwendung findet. Für gewöhnlich wird der gesamte Aufbau des Mikroskoptisches nur in einer der X-Achse oder der Y-Achse bewegt, wohingegen der Probenhalter in der über bleibenden X-Achse oder Y-Achse bewegt wird. Für gewöhnlich umfasst die Vorrichtung zur Bewegung der Probenhalters in der Y-Richtung eine drehbare Welle, die am Aufbau des Mikroskoptisches vorgesehen ist und einen Teil dessen bildet, der mit der Zahnstange zusammenwirkt, die fest mit dem Stativ verbunden ist, um über die Rotation der Welle den Aufbau des Mikroskoptisches in X-Richtung entlang der Zahnstange in Bezug auf das Stativ. Der Steuerknopf für die Z-Richtung ist an einer Welle für die Z-Achse befestigt,

um damit den Tisch auf und ab zu bewegen.

[0036] Der Mechanismus zur Bewegung des Probenhalters in der X-Richtung ist für gewöhnlich ein Mechanismus zur Bewegung des Probenhalters in einer planen Oberfläche des Tisches. Dieser Mechanismus besteht z. B. aus einer Zahnstange und einem Schaft, wobei eine die Zahnstange oder der eine Schaft am Probenhalter befestigt sind, und wobei die andere Zahnstange und der andere Schaft am Probenhalter befestigt sind. In diesem Fall ist der Schaft am Steuerknopf für die X-Achse angebracht, so dass die Rotation des Steuerknopfs für die X-Achse den Schaft relative zur Zahnstange dreht, um den Probenhalter zu bewegen. Die bevorzugte Ausführungsform des Mechanismus zum Bewegen des Probenhalters relativ zum Tisch umfasst eine Kabelschleife, die am Probenhalter angebracht und um Rollen gelenkt ist, die drehbar am Tisch angebracht sind, und wobei die Befestigung der Kabelschleife zwischen den Rollen angeordnet ist, so dass eine Rotation der Rolle ein Bewegung des Kabels und somit auch eine Bewegung des daran angebrachten Probenhalters verursacht. In diesem Fall ist der Steuerknopf für die X-Achse an einer der Rollen befestigt, so dass eine Rotation des Steuerknopfes für die X-Achse eine Rotation der Rolle verursacht, um das am Probenhalter befestigte Kabel entlang der X-Achse relativ zu der planen Oberfläche des Tisches zu bewegen.

[0037] Der Steuerknopf für die X-Achse ist in der Nähe von und koaxial zum Steuerknopf für die Y-Achse vorgesehen und gemäß der Erfindung bilden sie die X-/Y-Steuerung. Die X-/Y-Steuerung ist derart angeordnet, dass sie die Rotationsachse der Fokusteuerknöpfe schneidet, wenn die optische Achse durch einen Abschnitt im Zentrum eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft.

[0038] Das Mikroskop weist bevorzugt ein Binokular auf, und dass die X-Achse parallel zu einer Linie durch das Zentrum der beiden Okulare ist, und dass die Rotationsachse des Fokusknopfes parallel zu einer Linie durch das Zentrum der Okulare verläuft.

[0039] Es sollte vorweg zusätzlich klargelegt werden, dass gleiche Bezugszeichen in Zeichnungen in unterschiedlichen Figuren identische strukturelle Elemente der Erfindung darstellen. Die vorliegende Erfindung ist zwar in Bezug auf derzeit bevorzugte Ausführungen beschrieben, was jedoch nicht als Beschränkung des Schutzbereichs der Erfindung verstanden werden darf. In der folgenden Beschreibung sollten die Ausdrücke "auf", "ab", "vorwärts", "rückwärts", "links", "rechts" und deren Ableitungen aus der Perspektive einer auf das Mikroskop schauenden Person gemäß [Fig. 1](#) interpretiert werden. So ist z. B. das linke und das rechte Okular des Mikroskops gleich beabstandet gegenüber dem rechten bzw. linken Auge einer Person vorgesehen, die das Mikros-

kop betrachtet.

[0040] Obwohl die Erfindung für die Verwendung mit vielen Lichtmikroskopen geeignet ist, ist es sinnvoll, die grundlegende Mikroskopstruktur und -funktion zusammenfassend darzustellen, um die vorliegende Erfindung würdigen zu können.

[0041] [Fig. 1](#) zeigt die generellen Merkmale eines aufrechten Mikroskops **10**. Das Mikroskop **10** umfasst im Wesentlichen ein Stativ **12**, an dem alle Komponenten des Mikroskops Das Mikroskop **10** umfasst im weitesten Sinn ein Stativ oder einen Rahmen **12**, an dem alle Bauteile oder Komponenten des Mikroskops **10** befestigt sind. Bei den dargestellten Ausführungsformen ist der Betrachtungskörper **14** ein Binokular, das einen Körper **16** und zwei Okulare **18** umfasst, dennoch kann der Betrachtungskörper **14** einfache Okular, Binokular, Trinokular oder für die Videokopplung usw. genutzt werden. Bei der bevorzugten Ausführungsform sind die Okulare **18** entlang einer Zentrumslinie "a" der Okulare ausgerichtet, die als eine Bezugslinie zur Orientierung der Bewegung innerhalb des Mikroskops **10** dient.

[0042] Die Objektive **22** sind an einem drehbaren Revolver **24** angebracht, so dass verschiedene Objektive **22** in den Durch die Okulare bestimmten Strahlengang zu bringen. Die Zentrumsachse des Strahlengangs, des in Strahlengang befindliche Objektiv ist als Linie "z" bezeichnet. Die Linie „z“ fällt mit der „z“ Achse der Bewegung des Aufbaus **26** des Mikroskoptisches zusammen.

[0043] Das Mikroskop **10** umfasst einen Aufbau **26** für einen Mikroskoptisch, der am Stativ **12** durch einen Winkel **13** befestigt ist. Der Aufbau **26** des Mikroskoptisches besitzt einen Probenhalter in Form einer Befestigung **28** für einen Objektträger, eine Tisch mit einer planen Oberfläche **31**, und einem Antriebsmechanismus **32**. Die Befestigung **28** für den Objektträger ist im Aufbau **26** des Mikroskoptisches integriert und bildet einen Teil davon, gleitet entlang der planen Oberfläche **31** und ermöglicht eine Bewegung der durch den Probenhalter gehaltenen Probe innerhalb eines Probengebiets des Probenhalters. Die Gebiet **34** zum halten des Objektträgers umfasst einen Objektträger mit einer Probe, die entlang der X-Achse "x", die parallel zur Zentrumslinie "a" der Okulare ist, betrachtet wird. Ebenso ist die X-Achse parallel zu einer Rotationsachse "b" des Fokusknopfes. Die Achse „x“ und die Achse „z“ sind senkrecht zueinander ausgerichtet.

[0044] Eine X-/Y-Steuerung **40** besitzt koaxiale Knöpfe **42** und **44**, wobei der Knopf **42** die Bewegung des Probenhalters **28** in der "X"-Richtung und der Knopf **44** die Bewegung des Probenhalters **28** in der "Y"-Richtung steuert, die senkrecht zu der "X"-Richtung ist. Die "X"-Richtung und die "Y"-Richtung ver-

laufen in der planen Oberfläche **31**.

[0045] Der Grobfokusknopf **36** und der Feinfokusknopf **38** sind drehbar am Stativ **12** um eine Rotationsachse "b" befestigt. Die Rotation der Knöpfe **36** und **38** bewegen den Aufbau **26** des Mikroskoptisches entlang der "Z"-Richtung auf und ab, so dass im Gegenzug eine Probe, bzw. der die Probe tragende Objektträger **34**, innerhalb der optischen Achse bewegt wird, wodurch auf die Probe fokussiert wird.

[0046] Gemäß der Erfindung schneiden für eine effiziente Bedienung die Kontrollknöpfe **42** und **44** die Rotationsachse "b" und befinden in der Nähe und liegen fast auf einer Ebene mit dem Fokuskontrollknopf **36** (Z-Steuerung). Wie am besten in den [Fig. 2](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zu sehen, bewegt eine Rotation des Knopfes **44** die Knöpfe **42** und **44** in der Y-Richtung. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, verläuft die "Z"-Achse durch das Zentrum **60** des Probenhalters **62** des Objektträgers **28**, wenn die Knöpfe in der Rotationsachse zentriert ist. Wie in [Fig. 6](#) gezeigt, kann eine Drehung des Knopfes **44** in einer Richtung "e" den Aufbau des Mikroskoptisches auf das Stativ **12** des Mikroskops hin verschieben. Dennoch ist die Verschiebung nicht so weit, dass die X-/Y-Steuerung (Knöpfe **42** und **44**) nicht mehr sich mit der Rotationsachse "b" schneiden und wie in [Fig. 7](#) dargestellt, bewegt die Rotation des Knopfes **44** in einer Richtung "f" den Aufbau des Mikroskoptisches weg vom Stativ **12** des Mikroskops, aber ebenso nicht weit, dass die X-/Y-Steuerung (Knöpfe **42** und **44**) sich nicht mehr mit der Rotationsachse "b" schneidet.

[0047] Für eine ergonomische Bedienung, ist die Achse "x" parallel zu einer Vorderkante einer Arbeitsfläche, wie z. B. ausgerichtet, einem Arbeitstisch, einem Tisch oder einem Labortisch, auf der das Mikroskop steht und die Struktur des Mikroskops ist derart gestaltet, dass eine äußerst ergonomische effiziente Bedienung möglich ist, wenn eine Linie "c" durch die Schultern des Benutzers parallel zur Achse "x" ausgerichtet ist, wie am besten aus [Fig. 3A](#) zu sehen ist, dadurch werden Handlungsprobleme aufgrund von einem Verdrehen des Nackens oder des Rückgrads vermieden. In dieser Position, wie aus den [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#), erlaubt die relative Anordnung der Steuerung **42** und **44** (X-/Y-Steuerung) zu den Knöpfen **36** und **38** (z-Steuerung) eine einhändige Bedienung sowohl der X-/Y-Steuerung als auch der benachbarten Z-Steuerung, eine Bedienung wie z. B. dem benachbarten Feinfokusknopf **38** mit minimaler Handbewegung.

[0048] Wie am besten aus den [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) ersichtlich, ist der rechte Feinfokusknopf **38** bezüglich dem linken Feinfokusknopf **38** verkürzt ausgebildet, um einen besseren Abstand zwischen der X-/Y-Steuerung **42** und **44** und der Z-Steuerung **36** und **38**. Diese Verkürzung erlaubt ein Bedienung

der beiden Steuerungen **36** und **38** ohne eine wesentliche Handbewegung, wie z. B. eine Bewegung des Unterarms. Die Steuerung **38** besitzt, wenn verkürzt, eine konische Oberfläche **38a** und optional eine Riffelung, um den Griff zu verbessern. Es soll bemerkt werden, dass die in den Figuren dargestellten rechten und linken Steuerungen optional ausgetauscht werden können. Aufgrund des gleichen Abstandes der X-/Y-Steuerung und der Z-Steuerung vom Benutzer, ist eine ergonomisch, komfortable zweihändige Bedienung der X-/Y-Steuerung und einer der Z-Steuerung möglich, während die Schultern eines Benutzers des Mikroskops parallel zur X-Richtung des ausgerichtet bleiben.

[0049] **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht der Unterseite des Aufbaus **26** eines Mikroskoptisches, wobei der Antriebsmechanismus **32** und die Steuerung **42** und **44** dargestellt sind. Wie aus den **Fig. 4** und **Fig. 5** ersichtlich, ist der Steuerknopf **44** über einen Steuerschaft **44** mit der Steuerwelle **48** verbunden, die mit einer Zahnstange **52** zusammenwirkt. Eine Drehung des Knopfes **44** dreht die Welle **50** und führt zu einer Bewegung des Aufbaus **26** des Mikroskoptisches in Y-Richtung und im Gegenzug dazu zu einer Bewegung des Probenhalters **28** in der Y-Richtung, da die Zahnstange **52** mit der Platte **54** verbunden ist, die Teil des Befestigungswinkels **13** ist. Der Knopf **42** ist über den Schaft **46** mit der Rolle verbunden, die mit der Kabelschleife zusammenwirkt, die ihrerseits am Probenhalter **28** befestigt sind, um dadurch bei Drehung des Knopfes **42** eine Bewegung des Probenhalters in der X-Richtung zu bewirken.

Patentansprüche

1. Ein Mikroskop umfasst einen Aufbau eines Mikroskoptisches, wobei der Aufbau mindestens eine X-/Y-Steuerung zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles davon entlang einer horizontalen X-Richtung, die parallel den Schultern eines Benutzers ist, der das Mikroskop bedient und gegenüber dem Mikroskop sitzt, und zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles davon entlang einer horizontalen Y-Richtung, die senkrecht zur X-Richtung ist und ein zweistufiges Steuerelement zur Bewegung des Mikroskoptisches oder eines Teiles in einer Z-Richtung, die senkrecht zu den X/Y Richtungen angeordnet ist und mit der Richtung der optischen Achse eines Objektivs des Mikroskops zusammenfällt oder zu dieser parallel ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die X-/Y-Steuerung und die Z-Steuerung derart angeordnet sind, dass eine einhändige Bedienung der X-/Y-Steuerung und der Z-Steuerung mit einer geringen Handbewegung oder eine ergonomische, beidhändige der X-/Y-Steuerung und der Z-Steuerung möglich ist, und dass dabei die Schultern des Benutzers des Mikroskops ständig parallel zur der X-Richtung sind.

2. Ein Mikroskop umfasst mindestens ein Okular, mindestens ein Objektiv und einen Aufbau eines Mikroskoptisches, der eine planare Oberfläche eines Mikroskoptisches besitzt, dabei besitzt der Aufbau eines Mikroskoptisches, ein Mittel zum Befestigen des Aufbaus des Mikroskoptisches am Stativ des Mikroskops, so dass die plane Oberfläche des Mikroskoptisches im Wesentlichen senkrecht zu einer optischen Achse ist, die senkrecht das Objektiv verläuft, und einen Probenhalter, der die Probe zur Untersuchung mit dem Mikroskop haltet; Mittel zum Bewegen des Probenhalters relativ zur optischen Achse, so dass sich eine gehaltene Probe in einer Richtung parallel oder in Richtung zur optischen Achse bewegt, dabei umfasst das Mittel mindestens einen drehbaren Fokusknopf, der an einem Schaft befestigt ist, der einer Zahnstange bewegt, die ihrerseits den Tisch in der Z-Richtung bewegt, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Bewegen des Probenhalters in einer X- oder einer Y-Richtung vorgesehen sind, die senkrecht zur Z-Richtung ist, wobei sich die Probe in der optischen Achse parallel zu der planen Oberfläche bewegt, und dass die Mittel zum Bewegen des Probenhalters mindestens einen ersten Steuerknopf besitzt, der derart angeordnet ist, dass er eine Rotationsachse des drehbaren Fokusknopfes des Mikroskops schneidet, wenn die optische Achse durch ein Zentrum eines die Probe tragenden Gebiets des Probenhalters verläuft.

3. Mikroskop nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zum Befestigen einen Befestigungswinkel umfasst, der zwischen dem Stativ und dem Tisch mit Befestigungsschrauben verbunden ist.

4. Mikroskop nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Bewegen des Probenhalters ein Mittel zum Bewegen des gesamten Tisches umfasst.

5. Mikroskop nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Bewegen des Probenhalters einen drehbar am Tische befestigten Schaft umfasst, der mit einer Zahnstange zusammenwirkt, die fest mit dem Stativ verbunden ist, so dass eine Rotation des Schafts eine Relativbewegung des Tisches bezüglich des Stativs bewirkt.

6. Mikroskop nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnstange über einen Winkel fest mit dem Stativ verbunden ist.

7. Mikroskop nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerknopf mit dem Schaft verbunden ist, so dass eine Rotation des Steuerknopfes den Schaft rotiert und dadurch den Tisch bewegt.

8. Mikroskop nach Anspruch 2, dadurch gekenn-

zeichnet, dass das Mittel zum Bewegen des Probenhalters ein Mittel zum Bewegen des Probenhalters relativ zu der planen Oberfläche des Tisches umfasst.

9. Mikroskop nach Anspruch 4 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zum Bewegen des Probenhalters eine Riemenschleife umfasst, die am Probenhalter befestigt ist, wobei die Riemenschleife um Rollen läuft, die drehbar am Tisch befestigt sind, und wobei die Befestigung des Riemens am Probenhalter zwischen den Rollen liegt.

10. Mikroskop nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerknopf an einer der Rollen befestigt ist, so dass eine Rotation des Steuerknopfs die Rolle rotiert, um den am Riemen befestigten Probenhalter relative zu der planen Oberfläche des Tisches zu bewegen.

11. Mikroskop nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Steuerknopf den Schaft rotiert, so dass der Tisch in einer Richtung senkrecht zu der Rotationsachse des Fokusknopfs bewegbar ist.

12. Mikroskop nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Steuerknopf die Rolle derart rotiert, dass sich der Probenhalter in einer Richtung parallel zu der Rotationsachse des Fokusknopfes bewegt.

13. Mikroskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mikroskop ein Binokular aufweist, und dass die X-Achse parallel zu einer Linie durch das Zentrum der beiden Okulare ist.

14. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung für die Z-Richtung einen rechten Satz und einen linken Satz für den Grob- und Feinfokusknöpfe umfasst, die rotierbar sind und jeweils eine Rotationsachse besitzen, die in X-Richtung ausgerichtet ist.

15. Mikroskop nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Feinfokusknopf und ein erster Grobfokusknopf auf einer gemeinsamen Rotationsachse und derart nahe bei der X-Y-Steuerung angeordnet ist, dass die X-Y-Steuerung, der erste Feinfokusknopf und der erste Grobfokusknopf mit einer Hand ohne eine Bewegung der Unterarms betätigbar sind.

16. Mikroskop nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster der Feinfokusknöpfe in der Nähe der X-Y-Steuerung angeordnet ist, wobei dieser eine Breite entlang dessen Rotationsachse aufweist, die in Bezug auf einen zweiten Feinfokusknopf, der nicht in der Nähe der X-Y-Steuerung vorgesehen ist, kleiner ist.

17. Mikroskop nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rotationsachse des ersten Grobfokusknopfes die X-Y-Steuerung bei jeder Position Probenhalters schneidet.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

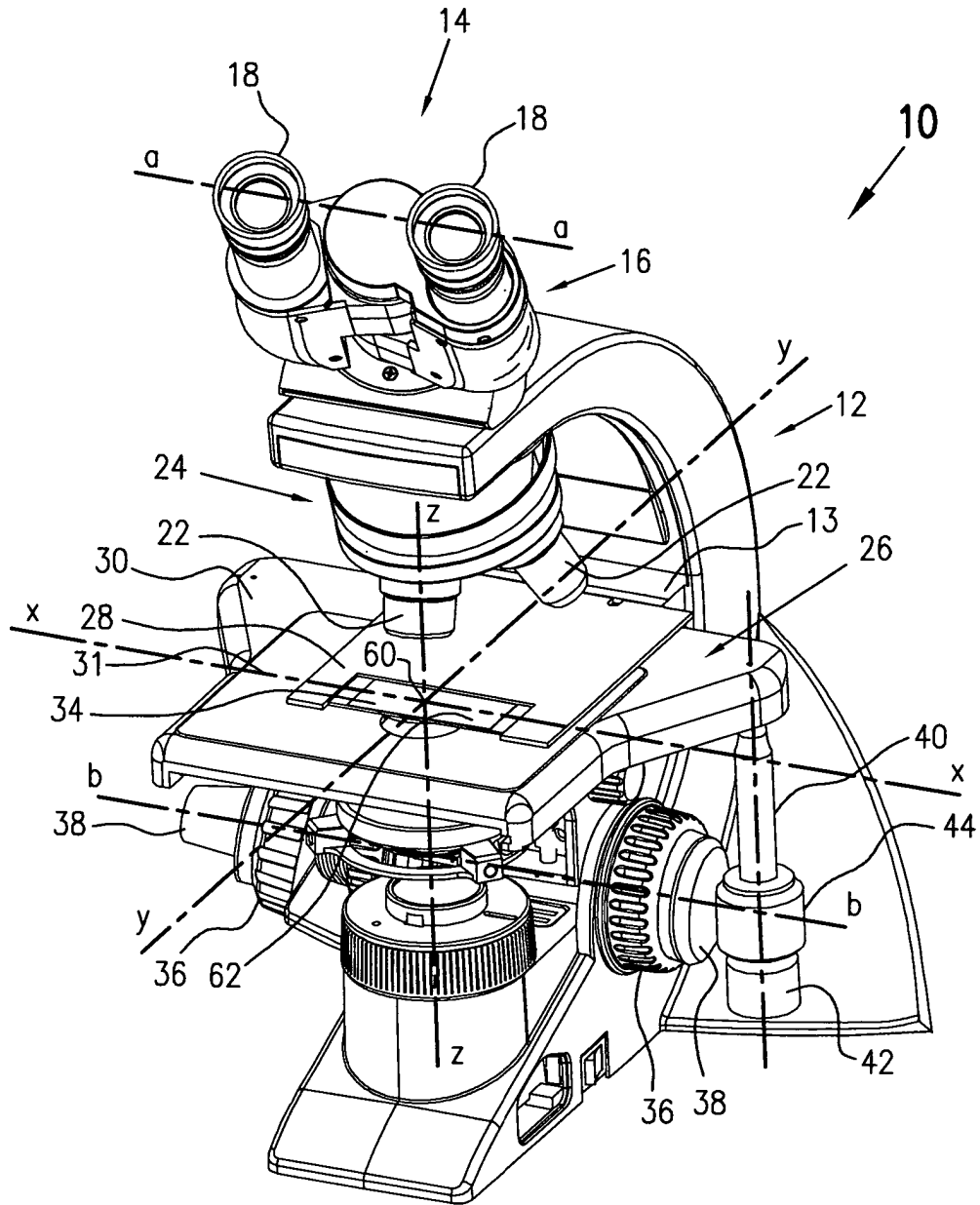


FIG. 1

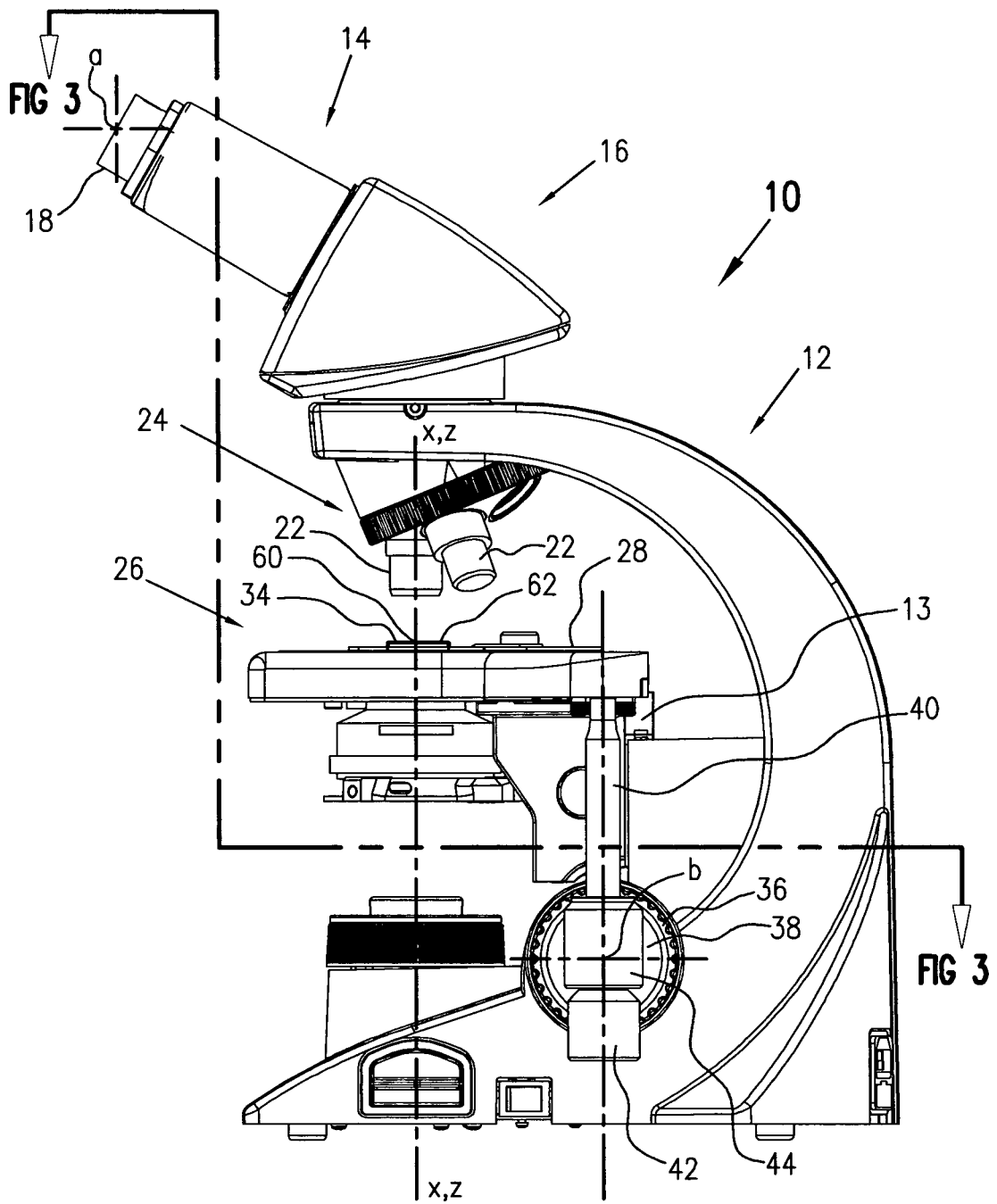


FIG. 2

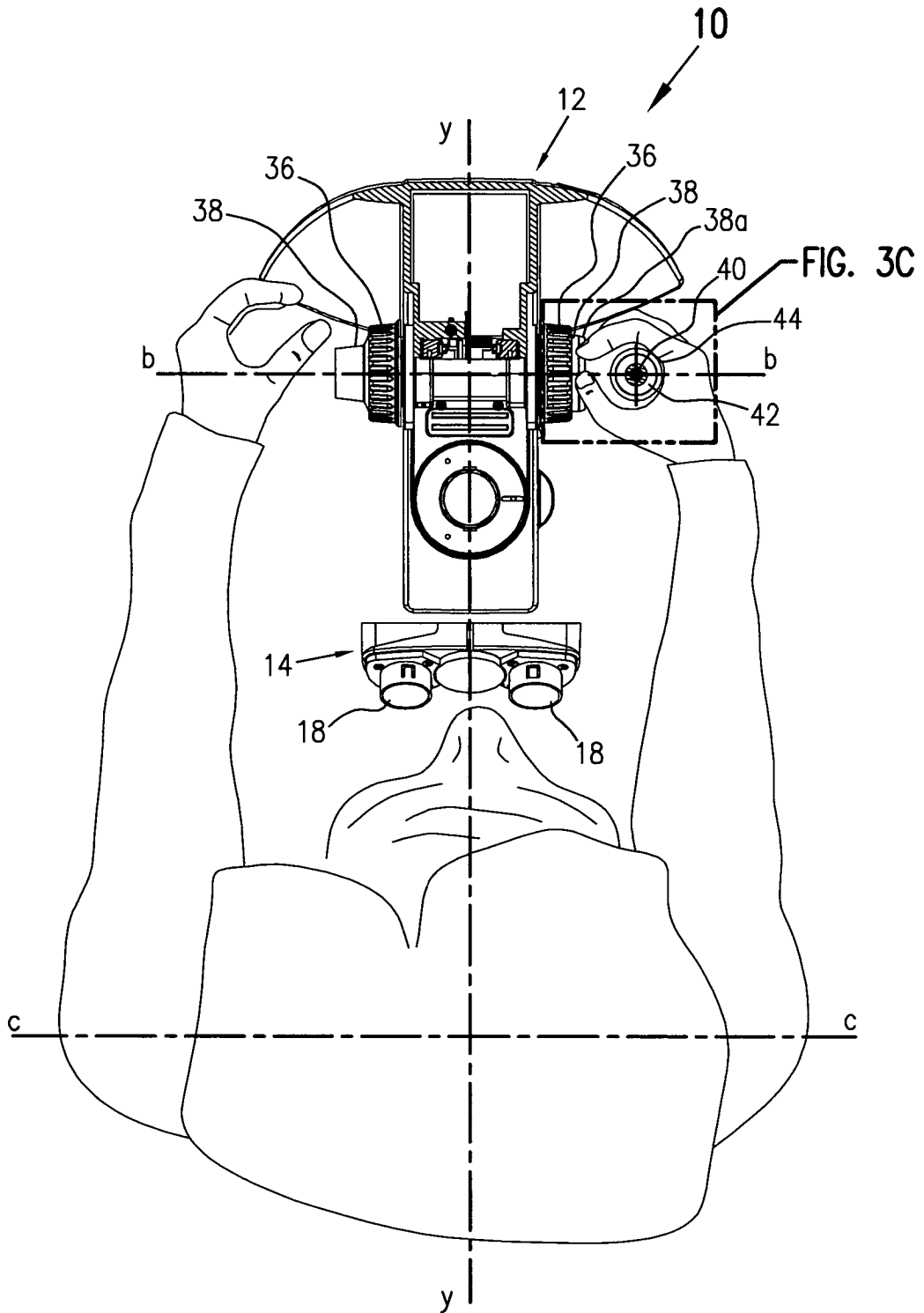


FIG. 3B

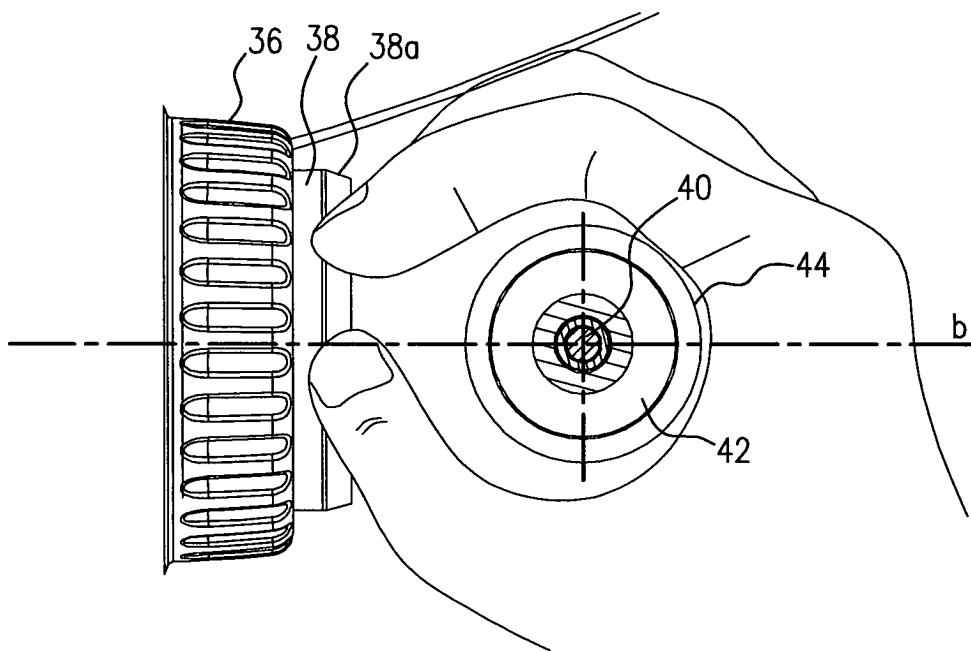


FIG. 3C

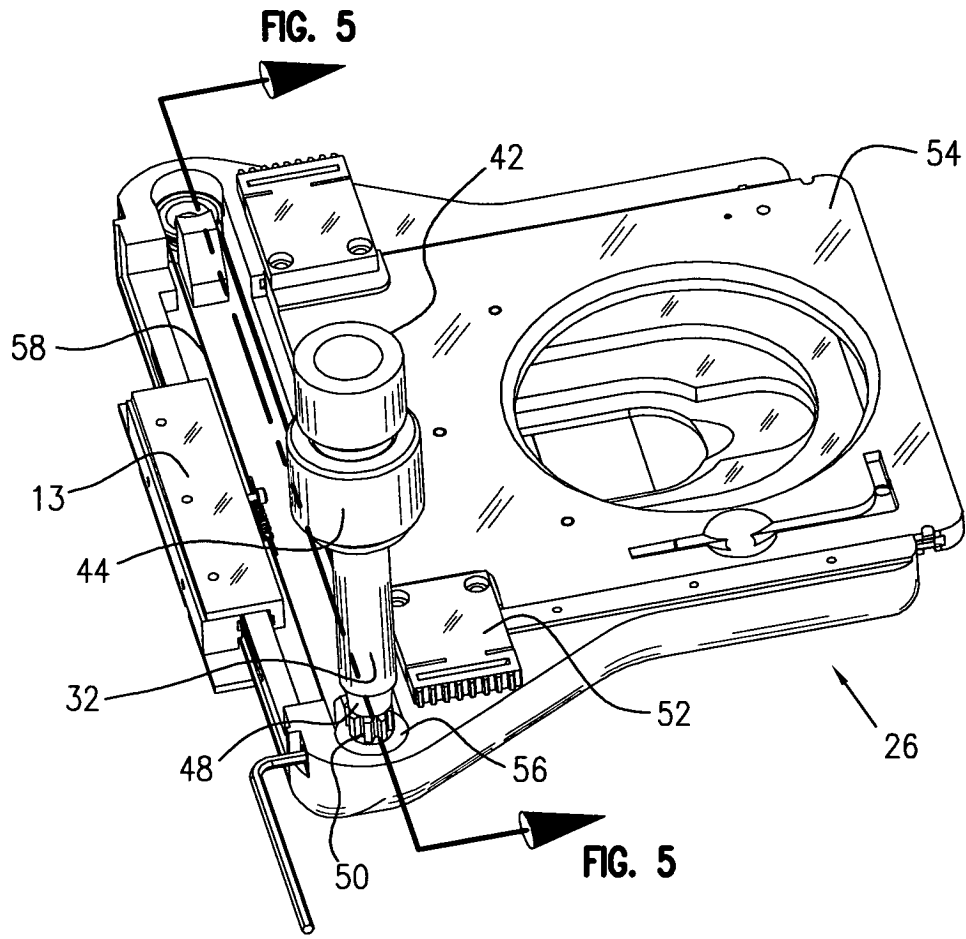


FIG. 4

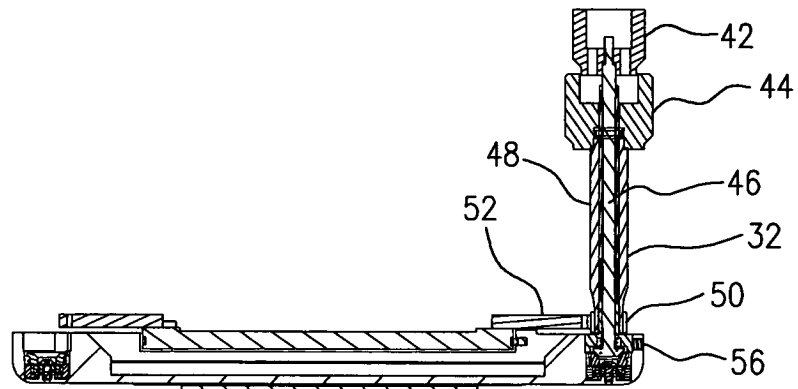


FIG. 5

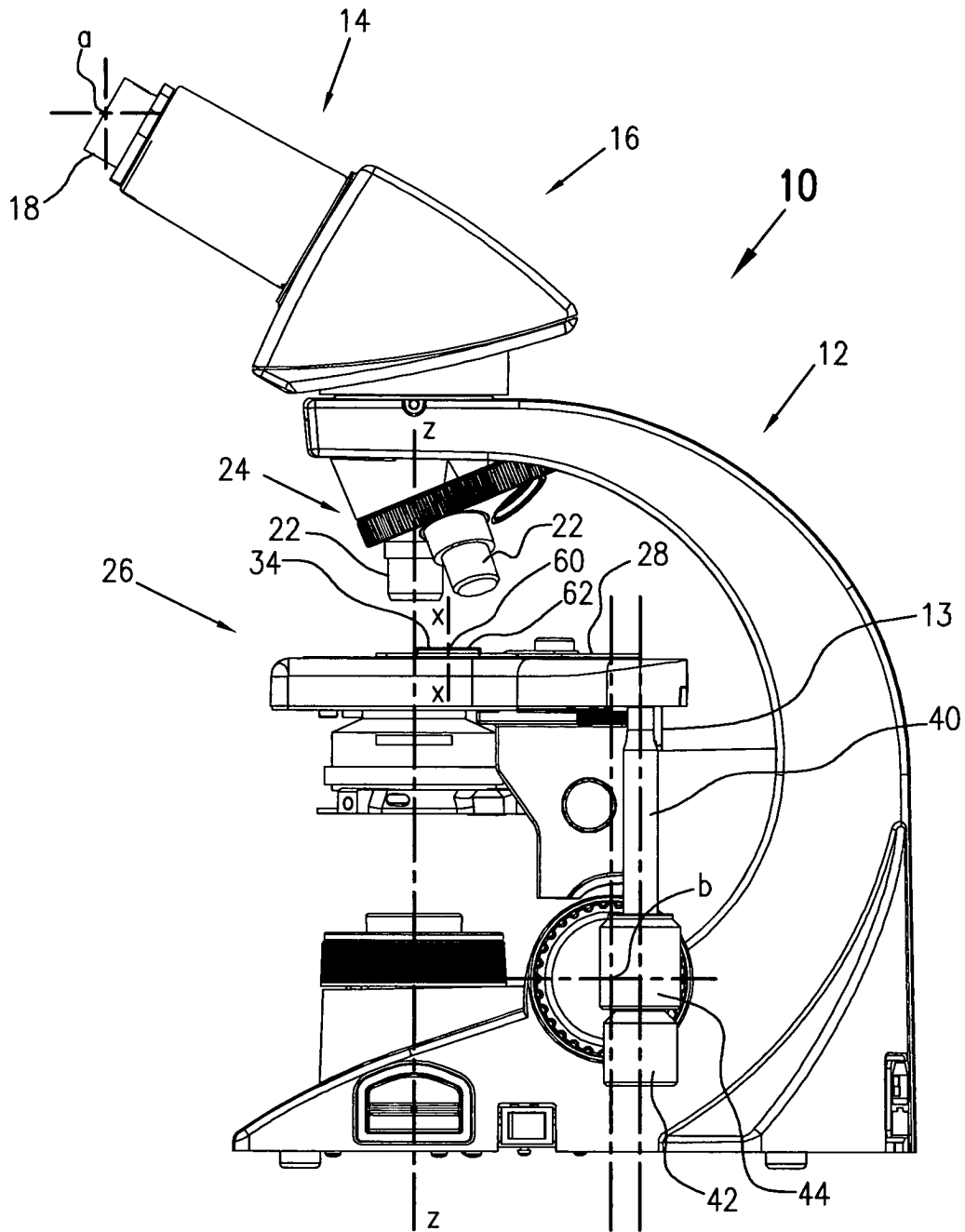


FIG. 6

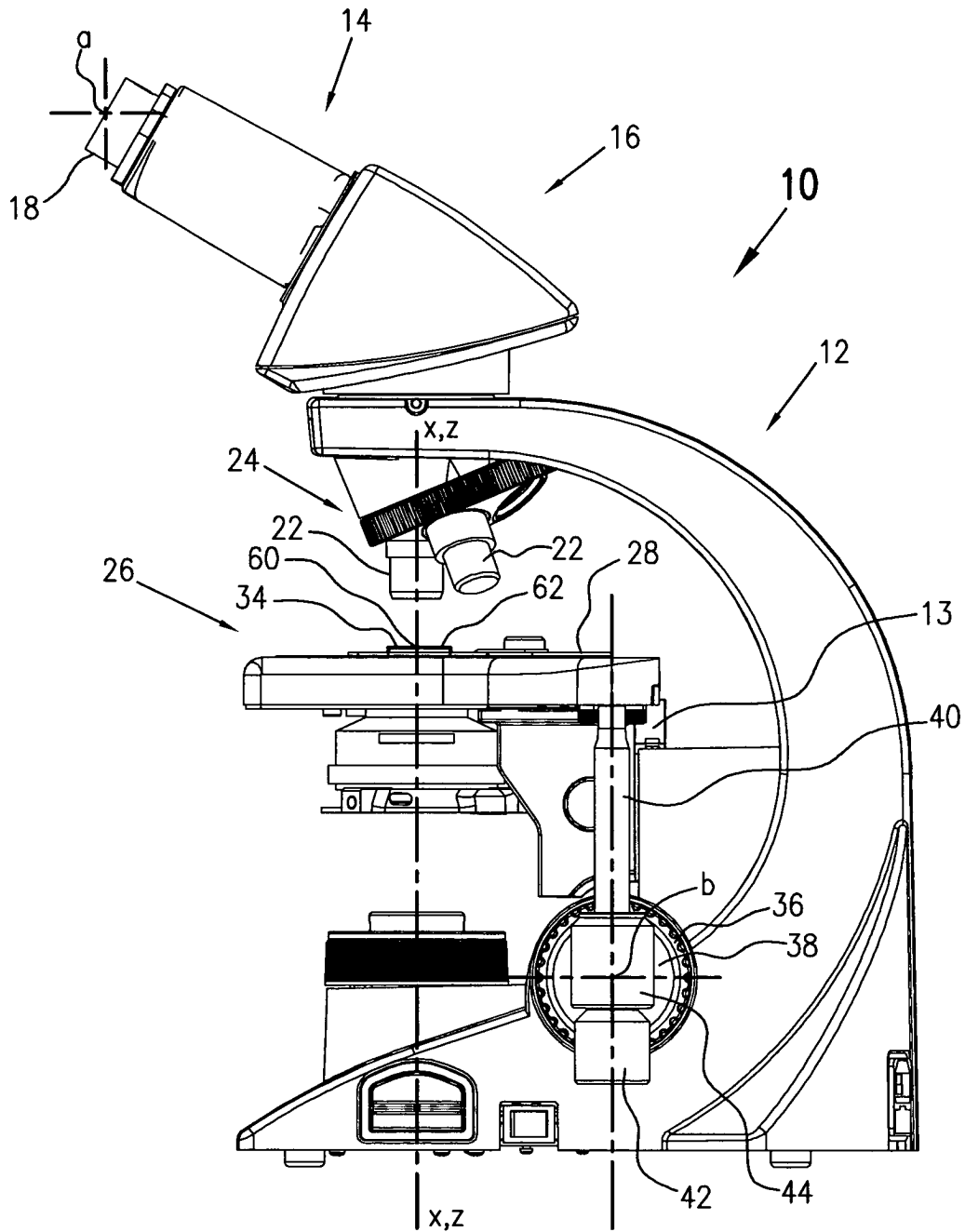


FIG. 7

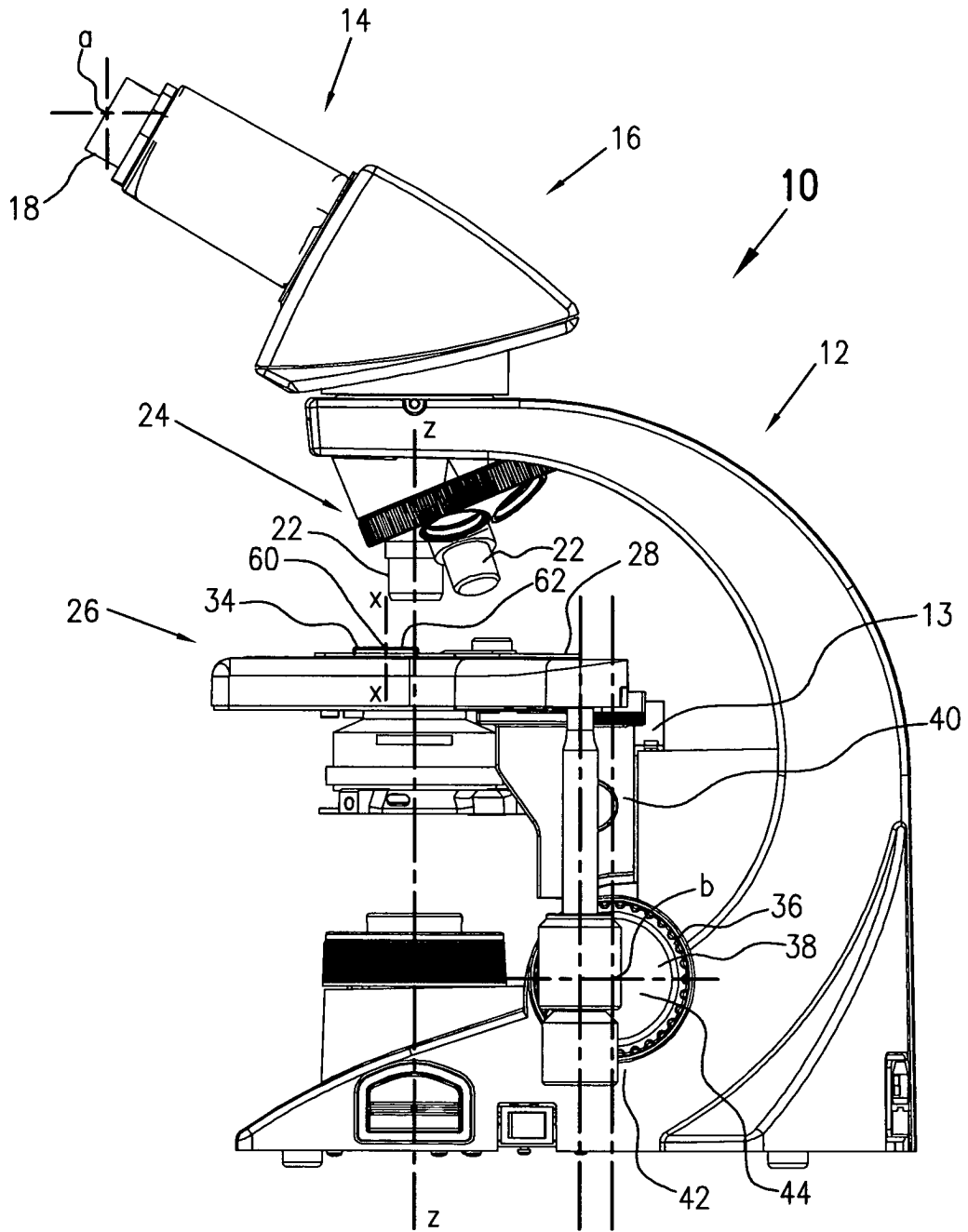


FIG. 8